

(19)世界知的所有権機関
国際事務局(43)国際公開日
2002年2月14日 (14.02.2002)

PCT

(10)国際公開番号
WO 02/13312 A1

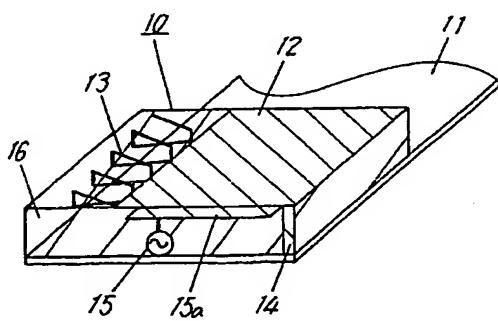
- (51)国際特許分類⁷: H01Q 9/30, 13/08
- (21)国際出願番号: PCT/JP01/06728
- (22)国際出願日: 2001年8月6日 (06.08.2001)
- (25)国際出願の言語: 日本語
- (26)国際公開の言語: 日本語
- (30)優先権データ:
特願2000-237028 2000年8月4日 (04.08.2000) JP
- (71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72)発明者; および
(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 井口明
- 彦 (IGUCHI, Akihiko) [JP/JP]; 〒570-0032 大阪府守口市菊水通1-16-22-316 Osaka (JP). 福島 奕 (FUKUSHIMA, Susumu) [JP/JP]; 〒532-0022 大阪府大阪市淀川区野中南1-4-40-349 Osaka (JP). 佐藤祐己 (SATO, Yuki) [JP/JP]; 〒540-0038 大阪府大阪市中央区内淡路町1-4-11-602 Osaka (JP).
- (74)代理人: 岩橋文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (81)指定国(国内): CN, JP, US.
- (84)指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

[締葉有]

(54) Title: ANTENNA DEVICE AND RADIO COMMUNICATION DEVICE COMPRISING THE SAME

(54)発明の名称: アンテナ装置およびそれを用いた無線通信機



(57) Abstract: An antenna device used for a mobile radio device such as a portable telephone, having a wider frequency band than conventional, adapted to a plurality of frequencies, and small enough to be installed in a case. The antenna device includes a first radiation conductive element of flat shape, a second radiation conductive element of helical shape, and a flat power feeding unit disposed insulatingly between the first radiation conductive element and the base plate and adapted to feed power by electromagnetic coupling. A radio communication device comprising such an antenna is also disclosed.

(57)要約:

携帯電話などの移動体無線機に使用され、従来に比べ周波数帯域が広く、複数の周波数に対応した、筐体内部に配置可能な小型のアンテナ装置とそれを用いた無線通信機を提供する。そのアンテナ装置は平面状の第1の放射導体素子と、ヘリカル状の第2の放射導体素子と、第1の放射導体素子と地板との間に絶縁して配置され、電磁結合によって給電する平面状の給電部とを備える。

WO 02/13312 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

アンテナ装置およびそれを用いた無線通信機

5

技術分野

本発明は主に移動体通信等に使用されるアンテナ装置およびそれを用いた無線通信機に関する。

背景技術

- 10 近年、携帯電話やペーペーなどの移動体無線機が急速に普及している。筐体内部にアンテナを内蔵した移動体無線機がある。そのような無線機の例としてアンテナを内蔵した携帯電話があり、アンテナ装置として一般に逆Fアンテナが用いられる。携帯電話においては端末の複合化により、複数の周波数帯で送受信可能なアンテナ装置が望まれている。
- 15 従来の逆Fアンテナを図10に示す。逆Fアンテナ10は地板11、放射導体素子12、地板11と放射導体素子12を短絡する短絡部14、アンテナに電力を給電する給電部15から構成される。この逆Fアンテナのアンテナ特性は図9に示されるように周波数帯域が狭い。

20

発明の開示

携帯電話などの移動体無線機用の小型で周波数帯域の広いかつ複数の周波数に対応するアンテナ装置を提供する。

- そのアンテナ装置は平面状の第1の放射導体素子と、ヘリカル状の第2の放射導体素子とを備える。さらに、給電部は平面状の素子で構成され、平面状の第1の放射導体素子と地板との間に配置され、電磁結合に

よって給電することで、さらなる広帯域化が可能となる。

図面の簡単な説明

図 1 A は本発明の実施の形態 1 における携帯電話機の概略構成を示す
5 正面図である。

図 1 B は電話機の断面図である。

図 2 A は実施の形態 1 におけるアンテナ装置の概略構成を示す斜視図
である。

図 2 B は実施の形態 1 におけるアンテナ装置の断面図である。

10 図 3 は実施の形態 1 における他の携帯電話機の概略構成を示す断面図
である。

図 4 は実施の形態 1 における周波数と電圧定在波比の関係を示す特性
図である。

15 図 5 A は本発明の実施の形態 2 におけるアンテナ装置の概略構成を示
す斜視図である。

図 5 B は実施の形態 2 におけるアンテナ装置の側面図である。

図 5 C は実施の形態 2 におけるアンテナ装置の上面図である。

図 6 は実施の形態 2 における周波数と電圧定在波比の関係を示す特性
図である。

20 図 7 A は実施の形態 2 におけるアンテナ装置の変形例の概略構成を示
す斜視図である。

図 7 B は実施の形態 2 におけるアンテナ装置の変形例の側面図である。

図 7 C は実施の形態 2 におけるアンテナ装置の変形例の上面図である。

25 図 8 A は実施の形態 2 におけるアンテナ装置の他の変形例の概略構成
を示す斜視図である。

図 8 B は実施の形態 2 におけるアンテナ装置の他の変形例の側面図である。

図 8 C は実施の形態 2 におけるアンテナ装置の他の変形例の上面図である。

5 図 9 は従来のアンテナ装置の周波数と電圧定在波比の関係を示す特性図である。

図 10 は従来のアンテナ装置の斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

10 (実施の形態 1)

図 1 A は、本発明の実施の形態 1 における携帯電話機の正面図、図 1 B はその断面図である。携帯電話機 1 は筐体 2 と、携帯電話のマザー基板 3 と、バッテリ 4 と、液晶パネル 5 と、操作ボタン 6 と、アンテナ装置 10 と、地板として働く携帯電話のシールド 11 と、アンテナ装置の 15 地板と携帯電話機の地板を接続する端子 17 を備える。

図 1 A のような構成で、マザー基板 3 上のシールド 11 を地板として利用できる。なお、本実施の形態では携帯電話機のシールド上にアンテナ装置を形成しているが、マザー基板に内層された内層地板（図示せず）を利用してマザー基板上に直接形成することも可能である。

20 また、携帯電話機 1 の筐体 2 の形状に応じて、図 3 に示されるようにアンテナ装置 10 a の形状を変形できる。

図 2 A は本発明の実施の形態 1 におけるアンテナ装置 10 の斜視図、図 2 B はその断面図である。アンテナ装置 10 は地板 11 と、地板と平行に配置された平面状の第 1 の放射導体素子 12 と、地板と平行に配置 25 され、前記第 1 の放射導体素子に接続されたヘリカル状の第 2 の放射導

体素子 13 と、地板のコーナー上部に形成された短絡部 14 と、地板の概中央上部に平面状に形成された、平面状の第 1 の放射導体素子と地板とから絶縁された給電部 15 とを備える。さらに、これらは誘電体スペーサ 16 の表面に第 1 の放射導体素子 12、短絡部 14 および給電部 15 が形成され、その内部に第 2 の放射導体素子 13 および給電素子 15a が形成されており、この誘電体スペーサ 16 により各素子を安定に保持することができるとともに、誘電体の波長短縮効果により小型化をより図ることが可能となる。なお、これら全てを誘電体スペーサ 16 内に形成しても、また本実施の形態のように一部をその表面に、一部をその内部に形成しても同様の効果が得られるものであり、本実施の形態に限定されるものではない。

図 2 A、図 2 B におけるアンテナ装置のインピーダンス特性を図 4 に示す。図 4 におけるマーカは周波数 880 MHz、960 MHz、1710 MHz、1990 MHz を示す。図 10 における従来のアンテナ装置のインピーダンス特性を図 9 に示す。図 9 におけるマーカは周波数 1710 MHz、1990 MHz を示す。この両図を比較すると、図 2 Aにおいて、2つの周波数帯域でアンテナ装置が共振していることがわかる。これは平面状の第 1 の放射導体素子 12 と、ヘリカル状の第 2 の放射導体素子 13 によって、異なる共振周波数が得られるためである。さらに、ヘリカル状の放射導体素子を用いることで、アンテナ装置の小型化も可能となる。

また、給電部 15 を平面状素子で形成し、各放射導体素子 12、13 と電磁結合させることで、通常の給電方法に比べて周波数帯域を広くすることが可能となる。これは、電磁結合による給電が整合回路として働くからである。

また、給電部 15 を地板 11 の概中央上部に配置することで、周波数帯域を広くすることも可能である。これは、給電部を地板の概中央上部に配置することで、地板の左右に流れる電流分布をほぼ均等にし、位相差をなくして広い周波数帯域を実現できる。

5 さらに、短絡部 14 を地板 11 のコーナー上部に配置することでも、周波数帯域を広くすることが可能となる。これは、短絡部を地板のコーナー上部に配置することで、放射導体素子および地板に流れる電流の向きを一定の方向にそろえることができるからである。

また、ヘリカル状の第 2 の放射導体素子 13 と、平面状の第 1 の放射導体素子 12 との接続位置を、給電部 15 を挟んで短絡部 14 の反対側とすることでも、周波数帯域を広くすることが可能となる。これは、2 つの放射導体素子の接続位置を、給電部を挟んで短絡部の反対側とすることで、各放射導体素子に対する整合を同時にとることができるのである。さらに、第 2 の放射導体素子 13 をヘリカル状にすることで、アンテナ装置を通常の 2 周波に対応したアンテナに比べて小型化することが可能となる。

また、平面状の給電素子 15 の面積が $20 \times 20 = 400 \text{ mm}^2$ 、平面状の第 1 の放射導体素子 12 の面積が $25 \times 2.5 = 62.5 \text{ mm}^2$ であり、その比率は概 2 : 3 となる。

20 給電素子と第 1 の放射導体素子との大きさの比率を概 2 : 3 として、給電素子は第 1 の放射導体素子との結合を保ちながらヘリカル状の第 2 の放射導体素子との不要な結合を抑制し、2 つの放射導体素子に対して整合をとることが可能となる。

なお、本実施の形態では、地板 11 の大きさが $110 \times 35 \text{ mm}$ 、平面状の第 1 の放射導体素子 12 の大きさが $25 \times 2.5 \text{ mm}$ 、ヘリカル状

の第2の放射導体素子13の大きさが $25 \times 7 \times 3\text{ mm}$ 、平面状の給電部15の大きさが $20 \times 20\text{ mm}$ 、平面状の給電部と平面状の第1の放射導体素子との間隔が 0.5 mm である。図4はそのインピーダンス特性を示す。本実施の形態のアンテナ装置は筐体内部に配置可能な大きさで、周波数帯域が $880 - 960\text{ MHz}$ と $1710 - 1990\text{ MHz}$ とで所望の特性が得られている。

本発明はこの実施の形態に限定されるものではなく、各大きさを最適化することで、例えば $880 - 960\text{ MHz}$ (GSM)と $1710 - 1880\text{ MHz}$ (DCS)、あるいは $880 - 960\text{ MHz}$ と $1710 - 2170\text{ MHz}$ 、あるいは $824 - 894\text{ MHz}$ (AMPS)と $1850 - 1990\text{ MHz}$ (PCS)といった周波数に対応するアンテナ装置および携帯無線機を構成することができる。

(実施の形態2)

図5Aは本発明の実施の形態2におけるアンテナ装置の概略構成を示す斜視図、図5Bはその側面図、図5Cは上面図である。なお、実施の形態1の図2Aのアンテナ装置とは、特に、給電素子の一部が短絡部と接続されているか否か、および第2の放射導体素子がヘリカル状か、メアンダ状かが異なる。

図5Aにおいて、地板21として、実施の形態1と同様にマザーベース板上のシールド(図示せず)を利用して、マザーベース板に内層された内層地板(図示せず)を利用してよい。地板21とほぼ平行に配置された平面状の第1の放射導体素子22の一部にスリット22aが設けられる。スリット22aの位置、長さ、幅等を調整することにより、アンテナのインピーダンスを調整できる。

地板 2 1 とほぼ平行に配置されたメアンダ状の第 2 の放射導体素子 2 3 の一部が折り曲げられて折り返し部 2 3 a が形成される。これによりアンテナ長を実質的に伸ばすことができ、小型化に非常に有効である。折り返し部 2 3 a は第 1 の放射導体素子 2 2 にもその一部を折り曲げることにより形成でき、小型化を図ることができる。

短絡部 2 4 は第 1 の放射導体素子 2 2 と地板 2 1 とを短絡し、第 1 の放射導体素子 2 2 のコーナー部に形成されている。給電部 2 5 は、地板 2 1 とほぼ平行に配置され、第 1 の放射導体素子 2 2 とは縦がほぼ同じで横が少し長い平面状の給電素子 2 5 a を有している。給電素子 2 5 の一部は短絡部 2 4 と接続部 2 4 a で接続され、別のおおきな一部は第 2 の放射導体素子 2 3 と接続されている。

また給電素子 2 5 の一部、ここでは一辺の一部のみを折り曲げて折り返し部 2 5 b が形成されている。これによりアンテナ長を実質的に伸ばすことができ、小型化に有効である。さらに給電素子 2 5 の一部にはスリット 2 5 c が設けられており、スリット 2 5 c の位置、長さ、幅等を調整することにより、アンテナのインピーダンスを調整できる。

ここでスリット 2 5 c は第 1 の放射導体素子 2 2 のスリット 2 2 a に対してより長く、少しずらして対向するように形成されている。2つのスリットの位置関係によってもインピーダンスが調整できる。

なお、図示はしていないが、本実施の形態は実施の形態 1 と同様に、誘電体スペーサの表面と内部に上記の素子を形成できる。例えば、表面に第 1 および第 2 の放射導体素子 2 2, 2 3、短絡部 2 4 および給電部 2 5 を形成し、その内部に給電素子 2 5 を形成しても、またこれら全てを誘電体スペーサ内に形成しても、実施の形態 1 と同様の効果が得られる。

また、第2の放射導体素子23、折り返し部23a、給電部25、給電素子25a、折り返し部25bおよびスリット25cを全て1枚の導体板を切削・折曲加工するだけで形成できるため、より効率よくアンテナ装置が製造できる。

5 図6は、本実施の形態におけるアンテナ装置のインピーダンス特性を示す。図6におけるマーカは図4と同様に、それぞれ周波数が880MHz、960MHz、1710MHz、1990MHzを示す。この両図の比較からわかるように、図6の場合、特に高域の周波数帯域の帯域幅が広がっている。図5Aのような構成、すなわち給電素子25aの一部が接続部24aを介して短絡部に接続されているため、アンテナ装置は実質的には2つの逆Fアンテナを有することになる。2つの逆Fアンテナそれぞれの共振とそれらの結合により、インピーダンス特性のカープに双峰特性（2つの共振部分を有する特性）を持たせることができなり、さらなる周波数帯域の広帯域化を実現している。

10 15 次に、図7Aを用いて図5Aのアンテナ装置の変形例を説明する。

図7Aは本発明の実施の形態2におけるアンテナ装置の変形例の概略構成を示す斜視図、図7Bは側面図、図7Cは上面図である。なお、実施の形態2の図5Aとは、特に、給電素子の一部が短絡部と接続されているか、直接地板と接続されているかの違いであり、図5Aと同様の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

20 25 図7Aにおいて、短絡部25dが平面状の給電素子25の一部に設けられる。図5Aのような給電素子25の一部が短絡部24と接続部24aを介して接続されるのと異なり、単に給電素子25の一部を折り曲げるだけで短絡部25dを形成できるため、より効率的にアンテナ装置を製造できる。また、第2の放射導体素子23、給電部25、給電素子2

5 a、折り返し部 25 b、スリット 25 c および短絡部 25 d を全て 1 枚の導体板を切削・折曲加工するだけで形成することができるため、アンテナ装置はより生産性を向上できる。

次に、図 8 A を用いて図 5 A のアンテナ装置の変形例を説明する。

5 図 8 A は実施の形態 2 におけるアンテナ装置の他の変形例の概略構成を示す斜視図、図 8 B は側面図、図 8 C は上面図である。なお、実施の形態 2 の図 5 A とは、特に、第 2 の放射導体素子がメアンダ状か、ヘリカル状かが異なり、図 5 A と同様の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

10 図 8 A において、ヘリカル状に形成された第 2 の放射導体素子 26 は、図 5 A のようなメアンダ状の第 2 の放射導体素子 23 に代えて形成されたものである。図 1 A のようなヘリカル状の第 2 の放射導体素子 13 と異なり、単に 1 枚の導体板を切削・折曲加工するだけで形成することができるため、放射導体素子 23 はより効率的に製造できる。第 2 の放射導体素子 26、給電部 25、給電素子 25 a およびスリット 25 c を全て 1 枚の導体板を切削・折曲加工するだけで形成できるため、アンテナ装置の生産性を向上させることができる。

20 なお、図 8 B、図 8 C に示すように、図 5 A のアンテナ装置とは異なり図 8 A のアンテナ装置では第 1 の放射導体素子 22 と給電素子 25 a はほぼ同じ大きさを有する。スリット 22 a と 25 c とがほぼ対向するように形成されており、さらに給電素子 25 a には折り返し部が形成されない。

スリットの有無、スリットの位置、長さ、幅および 2 つのスリットの位置関係等によってアンテナのインピーダンスは調整できる。

産業上の利用可能性

本発明は、複数の周波数に対応した、小型で広帯域なアンテナ装置およびそれを用いた無線通信機を供給する。給電部を平面状の給電素子で構成し、電磁結合を用いて給電することにより、さらに広帯域な特性が得られる。短絡部や給電部の位置、各素子の大きさや配置を最適化することで、より広帯域な特性を所望の周波数で得ることが可能となる。

請求の範囲

1. 地板と、

前記地板に対して略平行に配置された平面状の第1の放射導体素子と、

5 前記第1の放射導体素子の一部に接続されるとともに、前記地板に対して略平行に配置されたヘリカル状またはメアンダ状の第2の放射導体素子と、

前記第1の放射導体素子と前記地板とを接続する短絡部と、

前記第1と第2の放射導体素子に電力を供給する給電部と

10 を備えたアンテナ装置。

2. 前記第2の放射導体素子はヘリカル状である、請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

15 3. 前記第2の放射導体素子はメアンダ状である、請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

4. 前記給電部は平面状の給電素子を有し、

前記給電素子は第1の放射導体素子と地板との間に前記第1の放射導体素子と少なくとも一部が重なるように直流的に絶縁して対向配置された、請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

5. 前記給電素子は第1の放射導体素子と電磁結合によって電気的に接続されている、請求の範囲第4項記載のアンテナ装置。

6. 前記給電素子と前記第1の放射導体素子との面積比は略2:3である請求の範囲第4項記載のアンテナ装置。

7. 前記給電素子と前記第1の放射導体素子との間隔は0.2~2m
5mである、請求の範囲第4項記載のアンテナ装置。

8. 前記給電素子は略正方形である、請求の範囲第4項記載のアンテナ装置。

10 9. 前記給電素子は一辺が10~20mmである、請求の範囲第8項記載のアンテナ装置。

10. 前記給電素子が前記短絡部と接続されている、請求の範囲第4項記載のアンテナ装置。

15

11. 前記給電素子が前記地板と直接接続されている、請求の範囲第4項記載のアンテナ装置。

20 12. 前記給電素子に第1のスリットが設けられた、請求の範囲第4項記載のアンテナ装置。

13. 前記第1のスリットの形状と位置でインピーダンスを調整できる、請求の範囲第12項記載のアンテナ装置。

25 14. 前記第1の放射導体素子に前記第1のスリットとほぼ対向する位

置に第2のスリットが設けられた、請求の範囲第12項記載のアンテナ装置。

15. 前記第1のスリットと前記第2のスリットの形状と位置によりインピーダンスを調整できる、請求の範囲第14項記載のアンテナ装置。
5

16. 前記給電素子はその一部を折り曲げて形成された折り返し部を備えた、請求の範囲第4項記載のアンテナ装置。

10 17. 前記給電部は平面状の給電素子を有し、

前記給電素子は第1の放射導体素子と電磁結合によって電気的に接続されている、請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

18. 前記第2の放射導体素子と前記第1の放射導体素子とは前記給電
15 部を挟んで前記短絡部と反対側で接続されている、請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

19. 前記地板の一辺の長さが50～120mm、他の一辺の長さが20～40mmである、請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

20

20. 前記第1の放射導体素子は略正方形である、請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

21. 前記第1の放射導体素子の一辺は20～25mmである、請求の
25 範囲第20項記載のアンテナ装置。

22. 前記第2の放射導体素子の大きさは略 $7 \times 25 \times 3$ mmである、請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

5 23. 前記第1と第2の放射導体素子は880-960MHzと1710-1880MHz、もしくは880-960MHzと1710-1990MHz、もしくは880-960MHzと1710-2170MHz、もしくは824-894MHzと1850-1990MHzのいずれかに対応する、請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

10

24. 前記第1と第2の放射導体素子と前記短絡部と前記給電部とをその表面もしくは内部に収納する誘電体スペーサをさらに備えた、請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

15 25. 前記第1の放射導体素子スリットが設けられた、請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

26. 前記スリットの形状と位置でインピーダンスを調整できる、請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

20

27. 前記第1の放射導体素子はその一部を折り曲げて形成された折り返し部を備えた、請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

25

28. 前記第2の放射導体素子はメアンダ状に形成され、その一部を折り曲げて形成された折り返し部を備えた、請求の範囲第1項記載のアン

テナ装置。

29. 請求の範囲第1項記載のアンテナ装置と、

前記地板と前記第1と第2の放射導体素子とが接続されるマザーボードと

を備え、前記第1と第2の放射導体素子と前記地板とは一体成形される、無線通信機。

30. 請求の範囲第1項記載のアンテナ装置と、

前記アンテナ装置を収納する筐体とを備え、

前記短絡部は前記地板のコーナーに配置される、無線通信機。

31. 請求の範囲第1項記載のアンテナ装置と

前記アンテナ装置を収納する筐体とを備え、

前記給電部は前記地板の概中央上部に配置される、無線通信機。

図1B

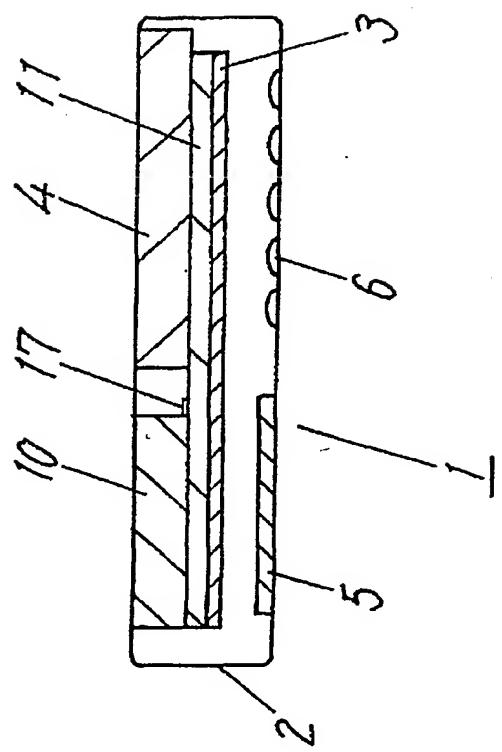


図1A

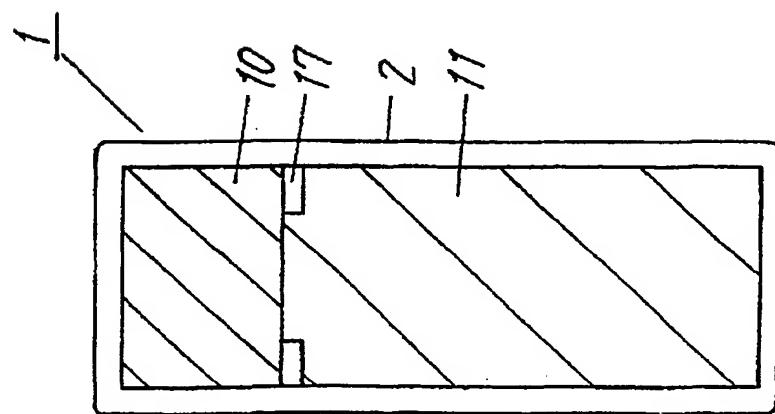


図 2 A

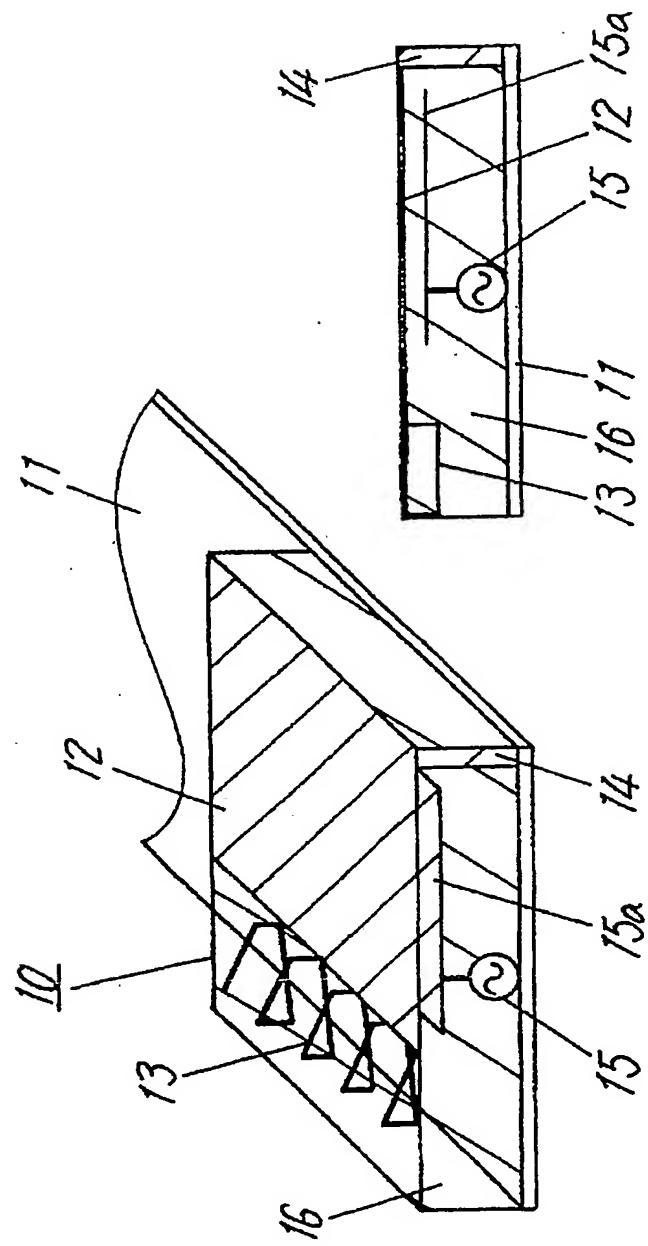


図 2 B

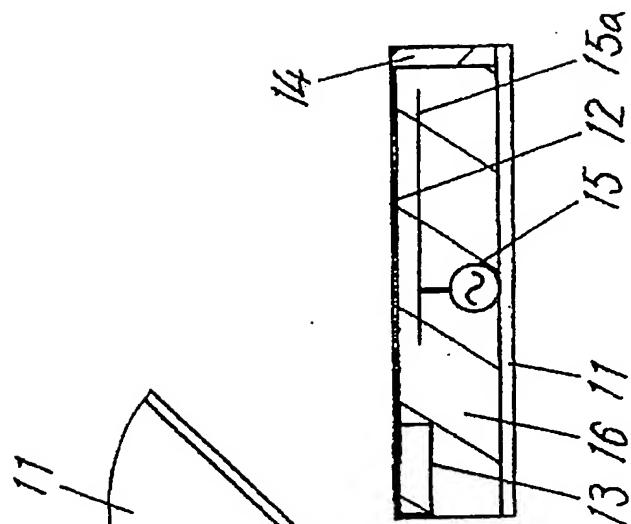


図 3

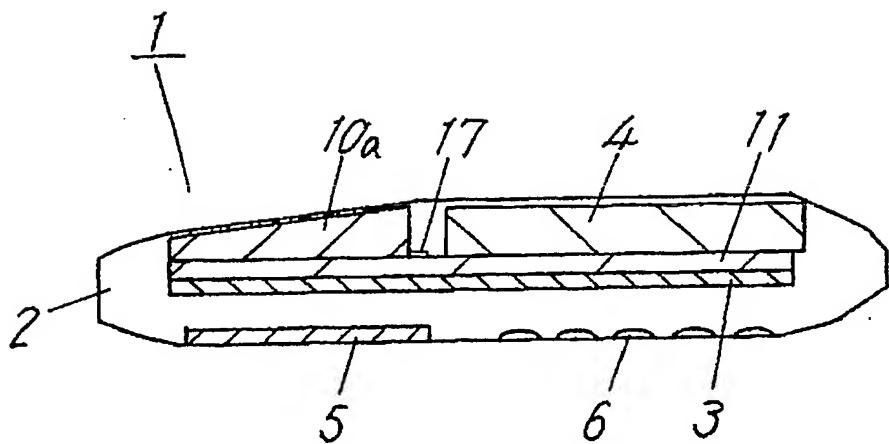


図 4

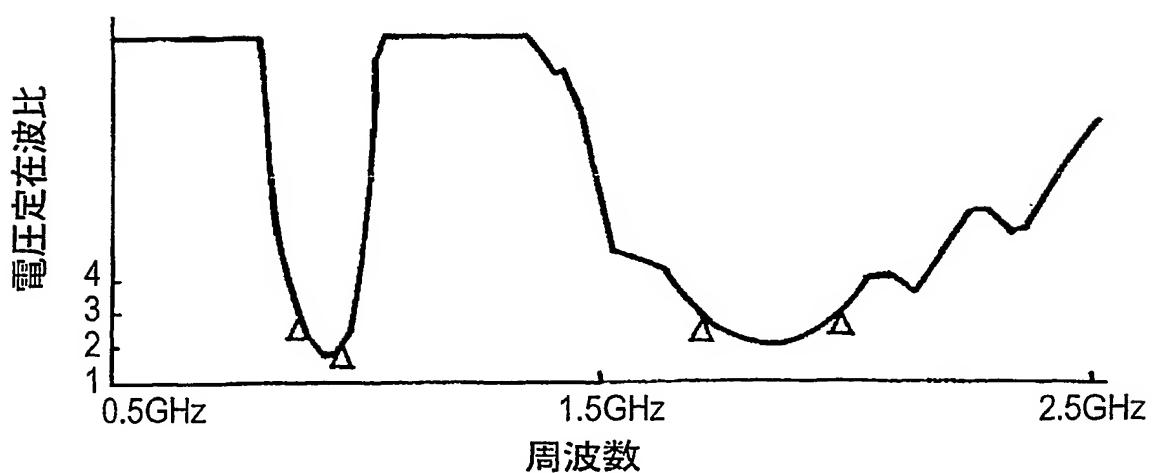


図 5 A

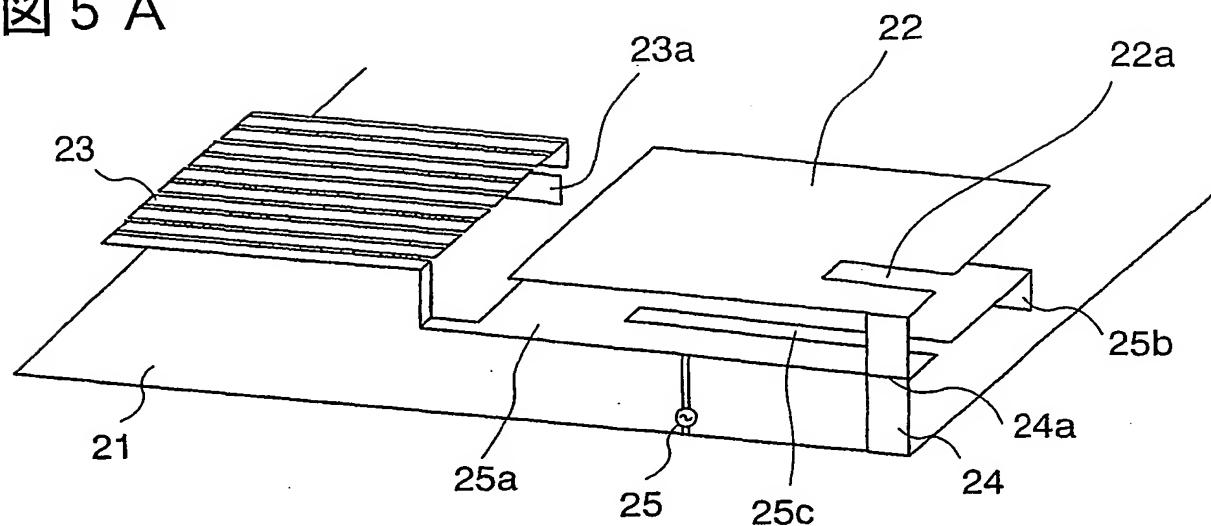


図 5 B

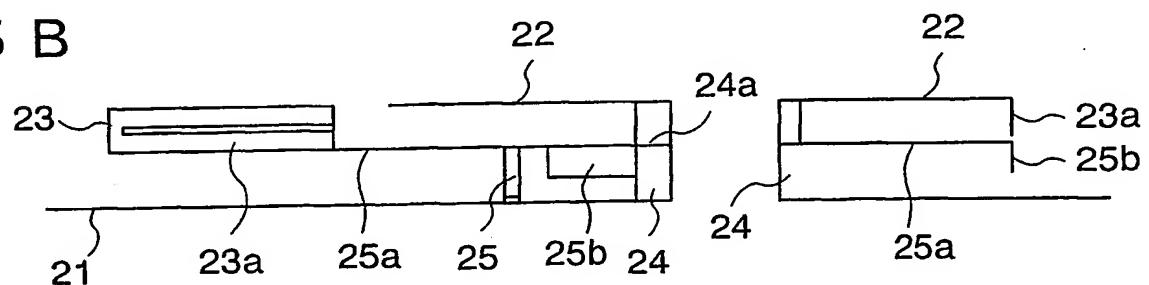
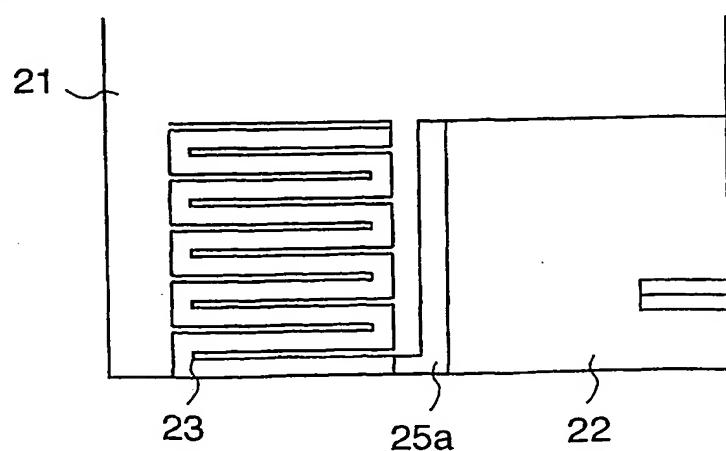


図 5 C



5/9

図 6

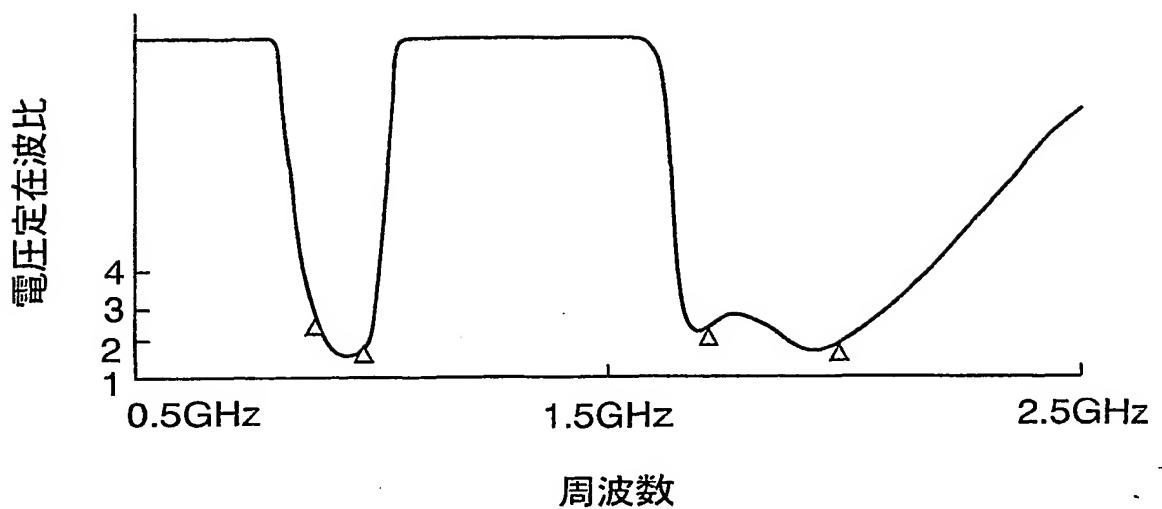


図 7A

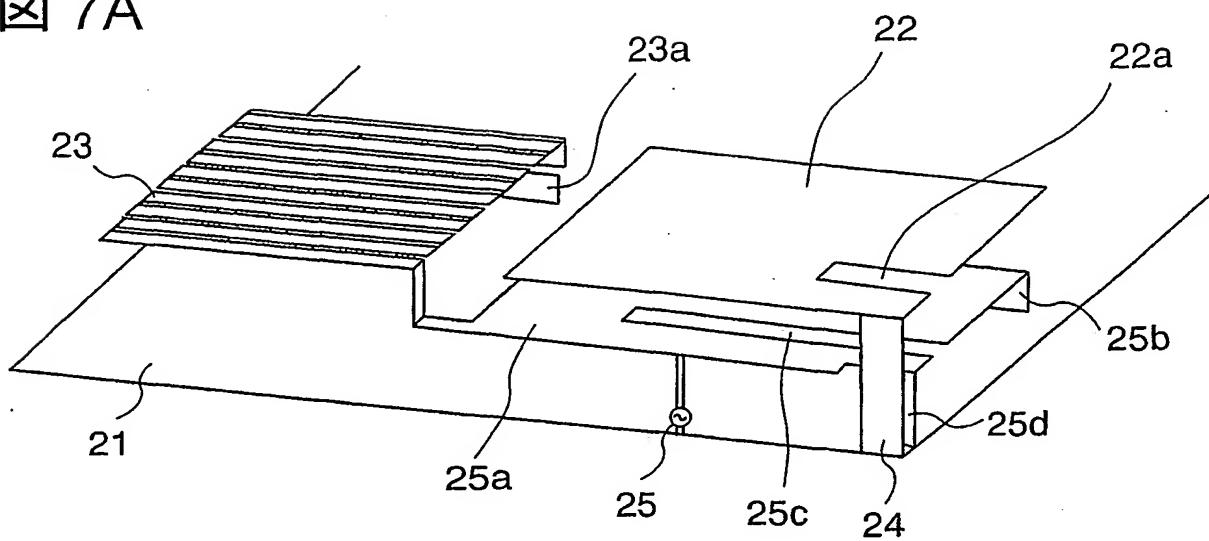


図 7B

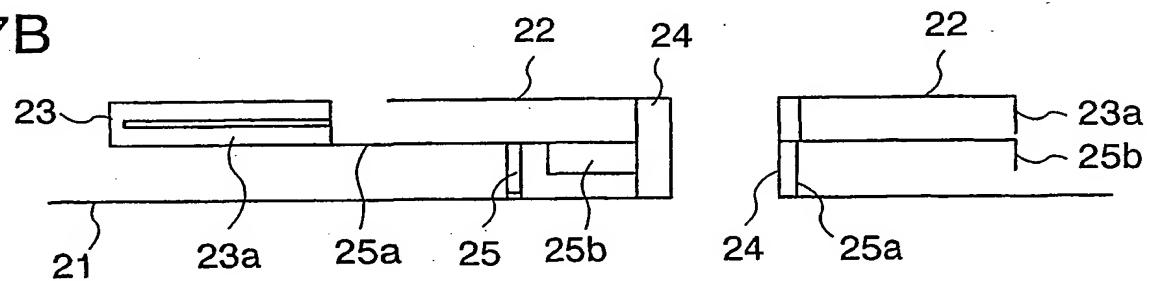


図 7C

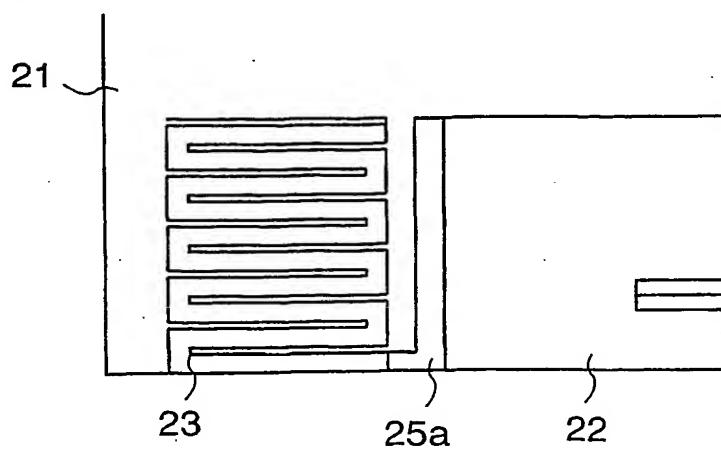


図 8A

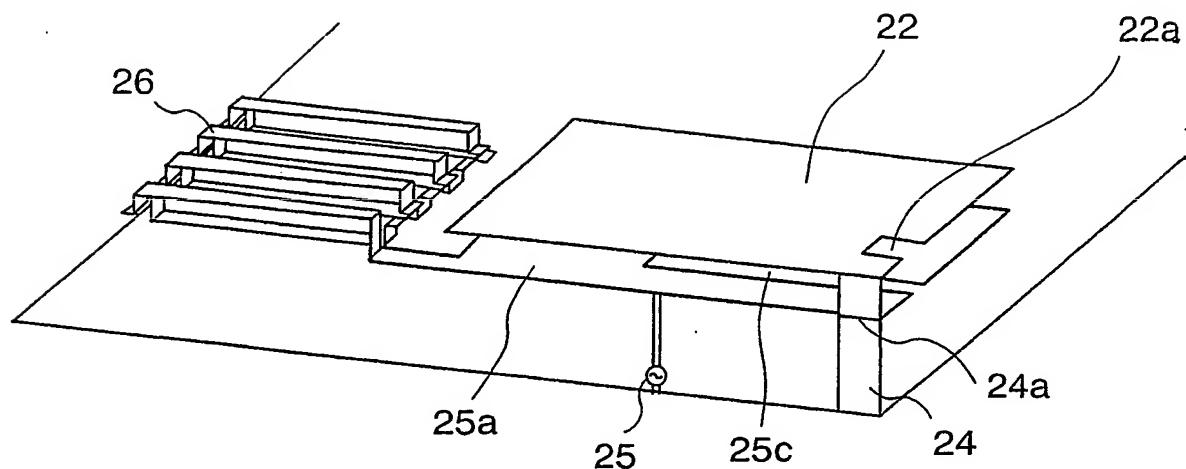


図 8B

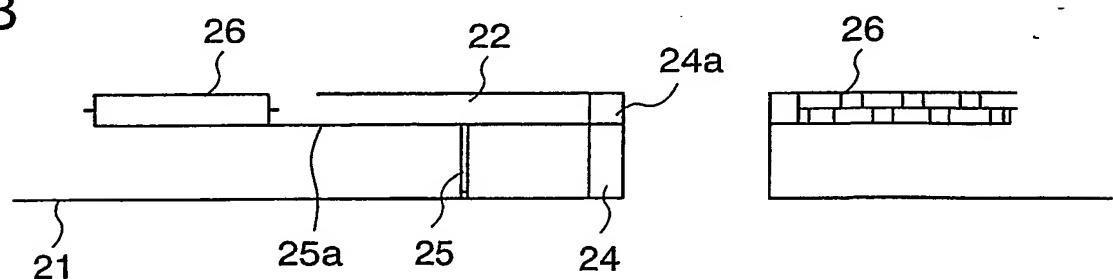
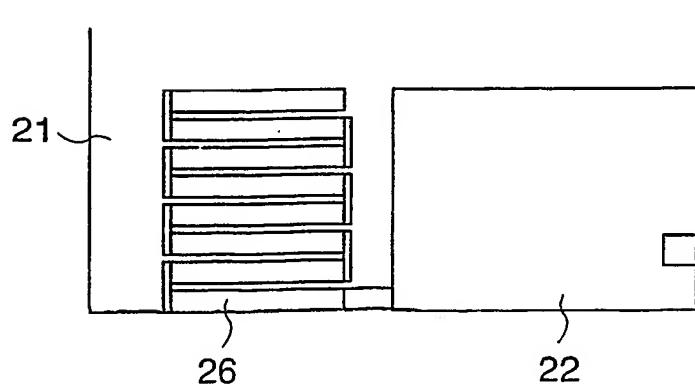


図 8C



8/9

図 9

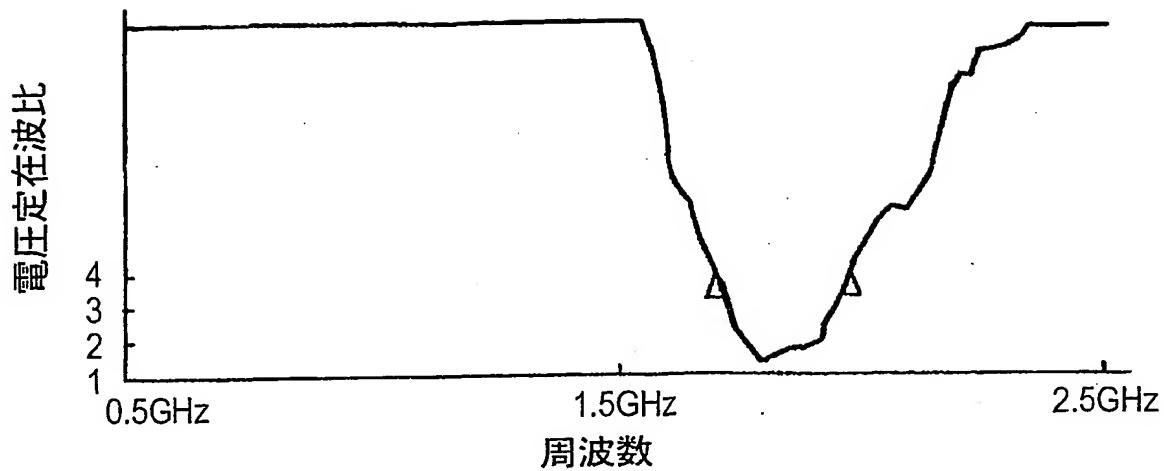
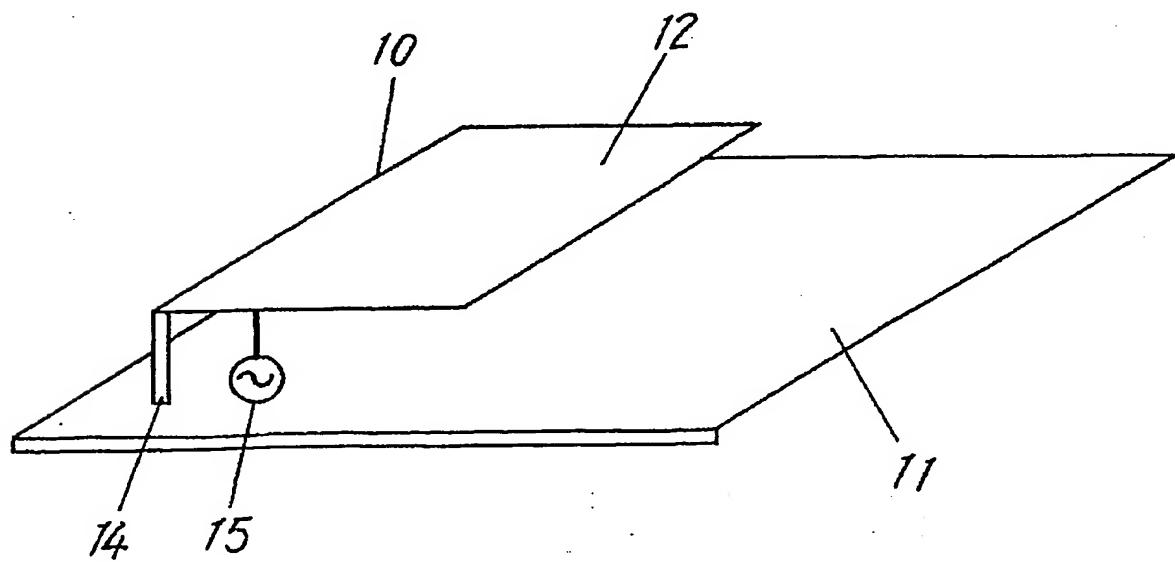


図 10



参照符号の一覧表

- 1 携帯電話機
- 2 筐体
- 3 マザーボード
- 4 バッテリ
- 5 液晶パネル
- 6 操作ボタン
- 10 アンテナ装置
- 11 地板
- 12 第1の放射導体素子
- 13 第2の放射導体素子
- 14 短絡部
- 15 給電部
- 16 誘電体スペーサ
- 17 接続端子

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/06728

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01Q9/30, H01Q13/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01Q9/30, H01Q13/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-107238 A (Kyocera Corporation), 22 April, 1997 (22.04.97), Full text; all drawings	1, 2, 24, 29-311, 3-13, 16, 17, 19-27
Y	JP 7-283631 A (Mitsubishi Electric Corporation), 27 October, 1995 (27.10.95), Par. No. [0043]; Figs. 16 to 17 & EP 676824 A & US 5852422 A	1, 3
Y	JP 6-232625 A (Nippon Motorola K.K.), 19 August, 1994 (19.08.94), Full text; all drawings (Family: none)	4-11, 16, 17, 19-23
Y	JP 9-153733 A (Nippon Antenna Co., Ltd.), 10 June, 1997 (10.06.97), Full text; all drawings (Family: none)	12, 13, 25, 26

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
17 October, 2001 (17.10.01)Date of mailing of the international search report
30 October, 2001 (30.10.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/06728

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 61-41205 A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 27 February, 1986 (27.02.86), page 3, lower left column, line 8 to page 3, lower right column, line 1; Fig. 4 (Family: none)	24
Y	JP 6-37533 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 10 February, 1994 (10.02.94), Par. No. [0005]; Fig. 7 (Family: none)	27
P	JP 2000-278028 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 06 October, 2000 (06.10.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-31
A	JP 11-289215 A (Toshiba Corporation), 19 October, 1999 (19.10.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-31
A	JP 10-145134 A (Kyocera Corporation), 29 May, 1998 (29.05.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-31
A	JP 9-98018 A (Kyocera Corporation), 08 April, 1997 (08.04.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-31
A	JP 2000-183644 (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 30 June, 2000 (30.06.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-31

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))
Int. C1' H01Q9/30, H01Q13/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))
Int. C1' H01Q9/30, H01Q13/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 9-107238 A (京セラ株式会社) 22. 4月. 1997 (22. 04. 97) 全文, 全図	1, 2, 24, 29-31
Y	全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3-13, 16, 17, 19-27
Y	JP 7-283631 A (三菱電機株式会社) 27. 10月. 1995 (27. 10. 95) 段落番号【0043】，第16-17図 & EP 676824 A & US 5852422 A	1, 3

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 10. 01

国際調査報告の発送日

30.10.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

新川 圭二



5T

8623

電話番号 03-3581-1101 内線 6707

C(続き)	関連すると認められる文献	
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 6-232625 A (日本モトローラ株式会社) 19. 8月. 1994 (19. 08. 94) 全文, 全図 (ファミリーなし)	4-11, 16, 17, 19-23
Y	J P 9-153733 A (日本アンテナ株式会社) 10. 6月. 1997 (10. 06. 97) 全文, 全図 (ファミリーなし)	12, 13, 25, 26
Y	J P 61-41205 A (日本電信電話株式会社) 27. 2月. 1986 (27. 02. 86) 第3頁左下欄第8行～同頁右下欄第1行, 第4図 (ファミリーなし)	24
Y	J P 6-37533 A (松下電工株式会社) 10. 2月. 1994 (10. 02. 94) 段落番号【0005】，第7図 (ファミリーなし)	27
P	J P 2000-278028 A (株式会社村田製作所) 6. 10月. 2000 (06. 10. 00) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-31
A	J P 11-289215 A (株式会社東芝) 19. 10月. 1999 (19. 10. 99) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-31
A	J P 10-145134 A (京セラ株式会社) 29. 5月. 1998 (29. 05. 98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-31
A	J P 9-98018 A (京セラ株式会社) 8. 4月. 1997 (08. 04. 97) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-31
A	J P 2000-183644 (松下電器産業株式会社) 30. 6月. 2000 (30. 06. 00) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-31

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO).